

Studier över lindmätaren (*Erannis
defoliaria* L.) och dess uppträdande i
Skåne år 1948

*Studien über den grossen Frostspanner (*Erannis defoliaria* L.)
und dessen Auftreten in Skåne im Jahre 1948*

av

KARL-JOHAN HEQVIST

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 46 · NR 8

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning	3
Lindmätaren (<i>Erannis defoliaria</i> L.)	5
Gradationer 1947—49 och bekämpningar	12
Sammanfattning.....	16
Litteratur	17
Zusammenfassung	18

Inledning

Under åren 1947—49 härjades lövskogen inom stora delar av södra och mellersta Sverige. Orsaken till dessa härjningar voro i huvudsak frostfjärilar (*Cheimatobia brumata* och *C. fagata*) men även andra arter bidrogo till skadegörelsen såsom bokspinnaren (*Dasychira pudibunda*), ekvecklaren (*Tortrix viridana*) och lindmätaren (*Erannis defoliaria*). Särskilt lindmätaren härjade svårt under år 1948 på ett par platser i Skåne och kalåt där renbestånd av bok. Då stora tillväxtförluster voro att räkna med ansågs det vara av behovet påkallat att bekämpa lindmätaren.

Innan en bekämpningskampanj igångsattes var det emellertid nödvändigt att vissa undersökningar och taxeringar gjordes för ställande av prognos. Resultaten av dessa undersökningar har här nedan sammanställts. Slutligen har en kort sammanställning över den efterföljande bekämpningskampanjen bifogats.

För allt stöd och hjälp som kommit mig till del under dessa undersökningar vill jag i första hand tacka min chef professor V. Butovitsch. Stort tack är jag även skyldig jägmästare Lars-Gösta af Petersens och slutligen står jag i stor tacksamhetsskuld till jägmästare Åke Hedenfalk, Kolleberga för sin stora välvilja att ställa elever från Kolleberga skogsskola till förfogande.

Lindmätaren (*Erannis defoliaria* L.)

Morphologi

Släktet *Erannis*¹ bland mätarfjärilarna (Geometridae) räknar i vårt land fyra arter. De äro rätt lika, alla ha de vinglösa honor och levnadssättet är i stort sett likartat. Då två av arterna äro sällsynta och sålunda sakna praktisk betydelse uteslutas de här helt. De tvenne återstående arterna kunna åtskiljas enligt följande tabell:

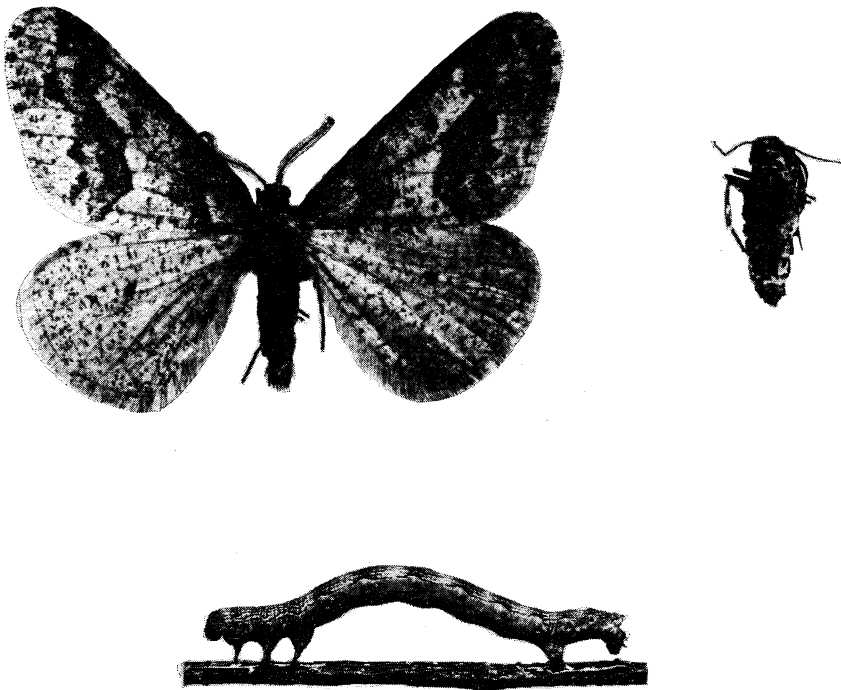


Fig. 1. Lindmätaren (*Erannis defoliaria* L.). Ovan till vänster: hane, höger: hona.
Under: larv.

Erannis defoliaria L. Oben links: Männchen, rechts: Weibchen. Unten: Raupen.

¹ Förutvarande *Hibernia*

Vingarna hos hanen med gulaktig grundfärg, pudrade med rostbrunt. Sällan äro de enfärgade utan oftast tecknade med rödbruna tvärband, mörka linjer och fläckar, som variera rätt kraftigt. Honan helt vinglös och vitgul med svarta fläckar. *Erannis defoliaria* L.

Vingar hos hanen mera guldgula och försedda med vanligen svagt framträdande teckningar. Honan med tydliga vingstumpar av 3 mm längd.. *Erannis aurantiaria* Esp.

Lindmätaren (*E. defoliaria* L.) (se fig. 1), som man med lite träning kan lära sig att säkert känna igen, når en vingbredd av 30—44 mm.

Dess ägg äro rundovala, i början gulvita sedan pomeransfärgade.

Larven (se fig. 1) når som fullvuxen en längd av 30—35 mm. Den växlar i färg. Vanligen är den rödbrun med dubbel, mörkare rygglinje och gula sido-

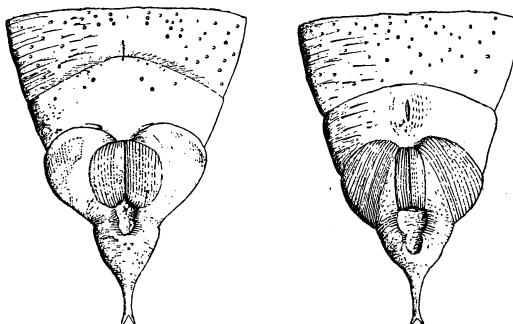


Fig. 2. Lindmätarpuppans bakända (ventralt sett). Höger: ♀, vänster: ♂.
Abdomen einer *Erannis defoliaria* — Puppe (ventral gesehen). Rechts: ♀, links: ♂.

strimmor. Stigmata vita och omgivna av svart ring. Huvudet är rödbrunt. Ofta förekommer ljusare, brungrå-brungula eller mörkare svartbruna larver, sällan är larven helt skiffersvart med gråaktiga sidolinjer.

Puppan (se fig. 2) är ljus rödbrun och glänsande; främre delar tämligen grovrynkiga, mesothorax i framhörnet med en knappformig oval upphöjning. 1—8 bakkroppslederna utom vid bakkanten ovan grovt, undertill liksom hela 9 leden ovan fint punkterade; 10 leden ovan skild genom en fåra från 9 leden och i framkanten tandad, vid sidan med lång sned fåra. Cremaster äro långa.

Biologi

Lindmätaren förekommer i hela södra och mellersta Sverige upp till södra Dalarna och Gästrikland. Den börjar svärma under september månad och kan sedan hålla på till långt in i november.

De vinglösa honorna uppsöka efter parningen, som sker på trädstammar, lämpliga ställen för äggläggning. Enligt tillgänglig litteratur skola äggen

placeras av honorna i närheten av knopparna. ESCHERICH 1931 säger sålunda i sin stora handbok: »Die Eier werden einzeln oder in kleinen Gruppen in der Kronen in der Nähe der Knospen abgelegt.» Det visade sig emellertid vid härjningarna i Skåne 1947—49 att äggen ej lades på detta sätt ty trots intensivt sökande kunde blott några enstaka ägg med detta läge upptäckas på ett stort antal undersökta träd. Däremot hittades äggen vid den företagna grundliga undersökningen nere på stammen och vid basen av grövre grenar. De voro i huvudsak lagda vid basen av kronan (se fig. 3) men även långt nere på stam-

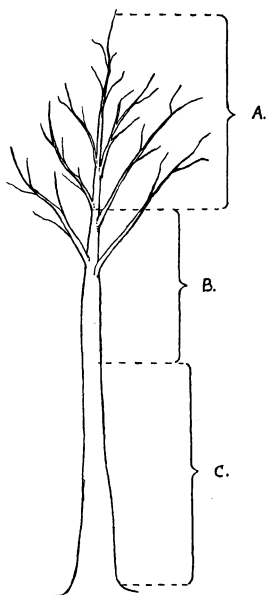


Fig. 3. Schematisk bild av bok äggbelagt av lindmätaren. A. enstaka ägg. B. mest äggbelagda delen av trädet. C. enstaka ägg.

Schema einer von *Erannis defoliaria* L. mit Eiern belegten Buche. A. Einzelne Eier, B. mit den meisten Eiern belegter Teil des Baumes, C. einzelne Eier.

men ända vid basen funnos ägg och på mindre grenar i toppen. De flesta äggen funnos instuckna i en mossart *Weissia (Ulota) bruchii* som förekom på bokstammarna eller under den rikligt förekommande laven *Parmelia physodes* L.

Efter övervintring kläckas äggen och detta sker ungefär vid knoppsprickningen. De nykläckta larverna ha ofta en dryg väg att vandra men de äro mycket livliga och kunna på kort tid tillryggalägga långa sträckor. Detta kunde konstateras vid försök med nykläckta larver på plant underlag. Försöken visade nämligen att larverna tillryggalägga en sträcka av ca 10 cm på en minut (se fig. 4). Det är en till synes god hastighet och larver torde från basen av kronan utan vidare kunna vandra ut till knopparna under loppet av en dag.

De unga larverna tillväxa fort och byta hud första gången redan efter tre dagar. Efter ytterligare tre hudbyten, vilket de hinna med på ca 1 månad, äro de fullvuxna.

Larverna äro ej enbart bundna till bok utan en hel del andra lövträd angripas. Sålunda uppgivas i litteraturen följande växter: fruktträd (olika arter), valnöt, ek, lind, alm, avenbok, björk, bok, oxel, rönn, oxbär, hagtorn, slån och rosor. Denna lista kan kompletteras med följande växter från de undersökta härjningsområdena i Skåne: vide, hallon, skogsstjärna, harsyra, blåbär

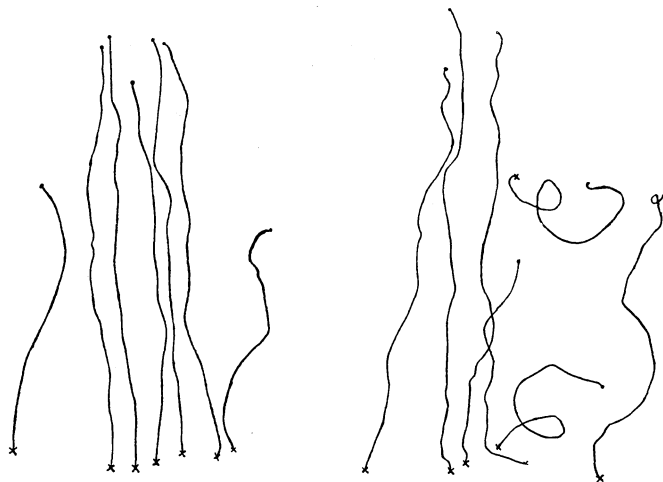


Fig. 4. Av nykläckta lindmätarlarver på 1 minut tillryggalagda vägsträckor. Höger: i sol, vänster: i skugga.

Von einer frischgeschlüpften *Erannis defoliaria* — Raupe in 1 Minute zurückgelegte Strecke. Rechts: in der Sonne, links: im Schatten.

och örnbräken. Dessutom kunde konstateras gnag på de nya skotten av en del bokar.

Larverna äro mycket rörliga och angreppsområdet brukar utvidgas genom deras vandringar. Detta har en viss praktisk betydelse, man får nämligen räkna med att spridning huvudsakligen sker genom larvernas vandringar ty de äggläggande honornas möjligheter att sprida sig hämmas genom avsaknandet av vingar.

Angreppen på bokarna börjar oftast i topparna men ibland sker en likformig avätning av bladskruden (se fig. 5). Vid härjningarna åren 1947—49 kunde särskilt inom angreppsområdet vid Perstorp iakttagas att vissa bokar stodo nästan helt oskadade, omgivna av kalättna träd. Vid undersökning visade sig detta bero på att bladen på dessa bokar slagit ut mycket tidigare, alltså före lindmätäräggets kläckning. Dessa bokars blad hade sålunda hunnit hårdna till



Fig. 5. Av lindmätaren härjat bokbestånd vid Perstorp i Skåne.
 Von *Erannis defoliaria* befallener Buchenbestand bei Perstorp in Skåne.

och voro därigenom nästan helt skyddade för angrepp av de nykläckta larverna.

I södra Sverige gå larverna i slutet av juni ned i marken för förpuppning. Det sker 1—3 cm djupt i jorden under förnan. Pupporna ligga utan någon kokong i en håla i marken. Förpuppning sker inom kronans projektion.

Rovdjur och parasiter

Lindmätarlarven har många fiender bland fåglar och insekter. Särskilt vanlig var en carabid, kallad larvmördaren (*Calosoma inquisitor* L.), vilken både som larv och fullbildad är rovdjur. Sålunda kunde inom de hårdast angripna områdena vid Perstorp upp till 4 skalbaggar per m² påträffas och vid pupptaxeringar förekommo ända till 10 larver per m². Larverna överraskades ofta med att äta på lindmätarpupporna.

Talrikt förekom även några jordlöparearter (*Carabus*), särskilt *C. hortensis* L. och *C. nemoralis* Müll. Av andra rovdjur bör i främsta rummet framhållas *Calymnia trapezina* L. Larven till denna flyart lever vanligen av blad, men vid massuppträdande av fjärilslarver kan den uppträda som ett potentiellt rovdjur. Vid försök visade det sig att en *Calymnia trapezina* larv på en timme kunde äta upp en fullvuxen lindmätarlarv. Slutligen bör omnämnas att den på

fjärilslarver levande skinnbaggen *Xylodrepa 4-punctata* Schrb. förekom talrikt inom härjningsområdena.

I litteraturen finnas flera arter parasitsteklar och -flugor anförda som parasiter på lindmätaren. Härnedan följer en sammanställning över samtliga arter:

Braconidae

Apanteles opaculus Thoms.

- » *immunis* Hal.
- » *hiberniae* Kurdj.
- » *salebrosus* Marsh.
- » *solitarius* Ratz.
- » *jüniperatae* Ratz.

Ichneumonidae

Agrypon flaveolatum S. E.

Platylabus pedatorius F.

Ichneumon suspiciosus Wsm.

Microcryptus nigrocinctus Grav.

Casitaria moesta Grav.

Anomala flaveolatum Brischke.

Tachinidae

Pharocera caesifrons Macq.

Blepharidia vulgaris Fall.

Exorista straminifrons (Zett.) Brischke.

Flera arter parasitsteklar iakttogos inom härjningsområdena, särskilt en *Agrypon*-art var vanlig. En undersökning av puppor insamlade under sommaren 1948 visade emellertid ej större parasiteringsgrad än 5,7 %.

Utom parasitsteklar och -flugor iakttogos några puppor angripna av en svamp, som bestämts av fil. mag. A. Käärrik till *Isaria crassa* Pers.

Någon större betydelse synes parasiterna ej ha haft.

Härjningar av lindmätaren ensam eller tillsammans med andra arter ha upprepade gånger förekommit i vårt land. Härnedan ha de kända massförekomsterna samlats och sammanställts i kronologisk ordning.

År	Lokal	Län etc.	Skadegörelse	Växtart
1855	Stockholms-trakten	Stockholm	Nästan alla lövträd skadade, delvis kalätning	Ej angivet
1889	Krp Jönstorp	Malmöhus- och Kristianstad	Återväxten på några hyggen förstörd (tills. m. frostfjär.)	» »
1904	Visingsö	Jönköpings	Skadegörelse	Ek
1912	Ej angivet	Södra o. mell. Sverige	Skadegörelse (tills. m. frostfj.)	Mest björk
1913	» »	D:o	D:o	D:o
1916	Ovansjö socken	Gävleborgs	Svaga angrepp	Ej angivet
1920	Ej nämnd plats	Göteborgs o. Bohus	En del skador (tills. m. frostfj.)	» »
1921	Slättbygds revir	Älvsborgs	Kalätning av medelålders o. äldre lövskog	» »
1921	Bohuslän	Göteborgs o. Bohus	Kalätning	Ek
1922	Slättbygds revir	Älvsborg	Fortsatta härjningar	Ej angivet
1925	Krp. Skarhult	Malmöhus	Förekom i massor	Ek o. ask
1925	Kolleberga revir	Kristianstad	Kalätning 4—5 ha (tills. m. frostfjärilar)	Ek, björk o. avenbok
1925	Kristianstads-trakten	»	Total kalätning på ett flertal platser	Lind
1926	Kolleberga revir	»	Kalätning inom vissa områden (tills. med frostfjärilar)	Björk, ek o. avenbok
1926	Mariefred	Södermanlands	Kalätning på flera platser	Ej angivet
1926	Borgholms-trakten	Kalmar	Allmän	» »
1928—32	Ej angivet	Södra Sverige	»	» »
1933	Kolleberga revir	Kristianstad	Delvis kalätning (tills. med frostfjärilar)	» »
1934	Kolleberga revir	»	Skadegörelse på bokföryngring (tills. med bokbladlus)	Bok
1936	Göteborgs-trakten	Göteborgs o. Bohus	Skadat svårt en berså	Lind
1937	Mosås	Örebro	Skadegörelse på en berså	Lind
1941—42	Kolleberga revir	Kristianstad	Härjade på vissa lokaler (tills. med frostfjärilar)	Ek o. avenbok
1944	Krp Skarhult	Malmöhus	Kalåt 6 ha skog	Ek
1945	» »	»	Angrepp av mindre omfattning än 1944 (tills. med frostfjärilar)	Ek

Gradationer 1947—49 och bekämpningar

Prognos

Uppträder en skadeinsekt i stort antal under ett år är det av stort intresse att veta om den kommer att öka i antal följande år. För att klarlägga detta måste man företaga ingående undersökningar och sedan med ledning av de fakta man erhållit försöka draga vissa slutsatser om insektens förökning. Ofta är detta en vanskelig uppgift då man många gånger har i stort sett subjektiva iakttagelser att gå efter.

Det är många faktorer man måste räkna med när det gäller skadeinsekter såsom ägglägningskapacitet, parasitering, känslighet för ogynnsam väderlek m. m. Hur går man då till väga för att kunna ställa en prognos? På detta kan svaras att det finnes många sätt. Man kan fälla träd och undersöka antalet larver eller räkna antalet ägg. Oftast bildar man sig en uppfattning om eventuell fortsatt massförekomst genom att räkna antalet puppor i marken eller på stammar. Det är då vissa erfarenhetstal, s. k. »kritiska tal», man går efter, som emellertid endast äro kända för ett fåtal skogliga viktiga arter. Med detta tal menas det antal imago (nunna), ägg eller puppor per träd eller m² mark, som räcker för att kaläta träden inom ett område.

För tallmätaren är det kritiska talet 6 friska puppor per m² tillräckligt för en kalätning och för tallflyet (*Panolis flammea* Schiff.) är motsvarande antal 1 puppa per m². Även för nunnan (*Lymantria monacha* L.) finnas vissa tal. Sålunda säger GÄBLER 1941 att för kalätning erfordras på 41-årig tall 800 ägg per krona, 100-årig 2 200 ägg och på 60—70- och 90—100-årig gran 2 200 ägg, resp. 3 800 och 5 370 ägg. Dessa siffror torde dock vara svåra att praktiskt tillämpa. Lättare synes det då vara att använda Wellenstein's metod, som går ut på att räkna antalet honor per stam inom bestånd med olika ålder. Det »kritiska» antalet honor uppgives av honom vara i 20—60-årig granskog 5—14 honor, i 60—100-årig 7—20 honor och i 100—140-årig skog 14—28 honor. Äro dessa villkor uppfyllda skulle man få räkna med en barrförlust av mer än 50 %. Motsvarande tal skulle gälla för puppskal per träd varvid man givetvis får korrigera med tanke på könskvoten, som för nunnan är 1 : 1.

Även för några viktiga barrätande växtsteklar finnas »kritiska tal». WOLFF 1935 uppger att 25 friska kokonger av vanliga tallstekeln (*Diprion pini* L.) per m² i 40-årigt bestånd med bonitet 3 skulle leda till kalätning. För lilla lärstekeln (*Lygaeonematus laricis* Htg.) anför LAGENKAMPF 1934 3,5 kokonger per m² som kritiskt. Ytterligare några »kritiska tal» finnas men de äro alltför osäkra och utelämnas därför.

För att nå fram till dessa siffror ha olika metoder använts. Ofta äro de ej redovisade, ibland ha de erhållits genom upptagande av provytor inom

angreppsområdet. Däremot synes linjetaxering ej anammats i den utsträckning som den förtjänar.

Vid de härjningar av lindmätaren, som förekommo under åren 1948—49 användes linjetaxering för ställande av prognos och den visade sig därvid mycket användbar och med dess hjälp kunde det »kritiska talet» bestämmas för lindmätaren.

Metodik

Det angripna området i Gustavsbergs Säteri AB, Perstorp utvaldes som särskilt lämpligt. Det för härjningen utsatta området utgöres huvudsakligen av 50—60-årig delvis mycket vacker bokskog med en genomsnittlig kubikmassa av ca 150 kbm/ha. Skogen är belägen sydost om Henrikstorpssjön i Perstorps socken, Kristianstads län. Inom stora delar av skogen voro träden kalättna.

För taxeringen användes lag om vartdera tre man: en kompassgångare, tillika lagledare och protokollförare, samt två man, vilka utförde markundersökningen och längdmätningen. Undersökningens gång var följande.

Över det angripna området uppgingos linjer med 100 m inbördes avstånd och gående i nord—sydlig riktning (se fig. 6). På varje linje upptogs provytor av 100×50 cm storlek och med ett inbördes avstånd av 50 m. Varje provyta undersöktes noggrant på följande sätt: först avlägsnades förnan försiktigt, sedan uppluckrades jorden med små hackor till ett djup av 5 cm varefter jorden finfördelades med händerna och undersöktes noggrant flera gånger.

Alla puppor och puppskal räknades och tillvaratogs samt antecknades i ett protokoll. Dessutom antecknades skadegrad, eventuella rovdjur m. m. Arbetets tid för varje provyta tog ca 15 minuter.

På en karta (se fig. 6) inlades dessa taxeringslinjer och provytor, därjämte inritades områden med olika skadegrad: $\frac{4}{4}$ (kalätet), $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{1}{4}$ av bladskruden aväten samt oskadad skog.

Vid jämförelse mellan skadegrad och tomma puppskal erhöll man sedan det antal puppor som erfordras för en kalätning, resp. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{1}{4}$ ätning.

Resultat

Vid genomgång av pupptaxeringsprotokollen kunde konstateras att 8 friska puppor/m² skulle vara tillräckligt för en kalätning av ett bokbestånd 50—60 år med en genomsnittlig kubikmassa av ca 150 kbm/ha. Gäller det äldre eller yngre bokbestånd får givetvis en justering uppåt eller nedåt göras,

varvid det torde vara tillräckligt med att lägga till 1 puppa resp. draga ifrån 1 puppa.

I följande tabell ha dessa uppgifter sammanställts.

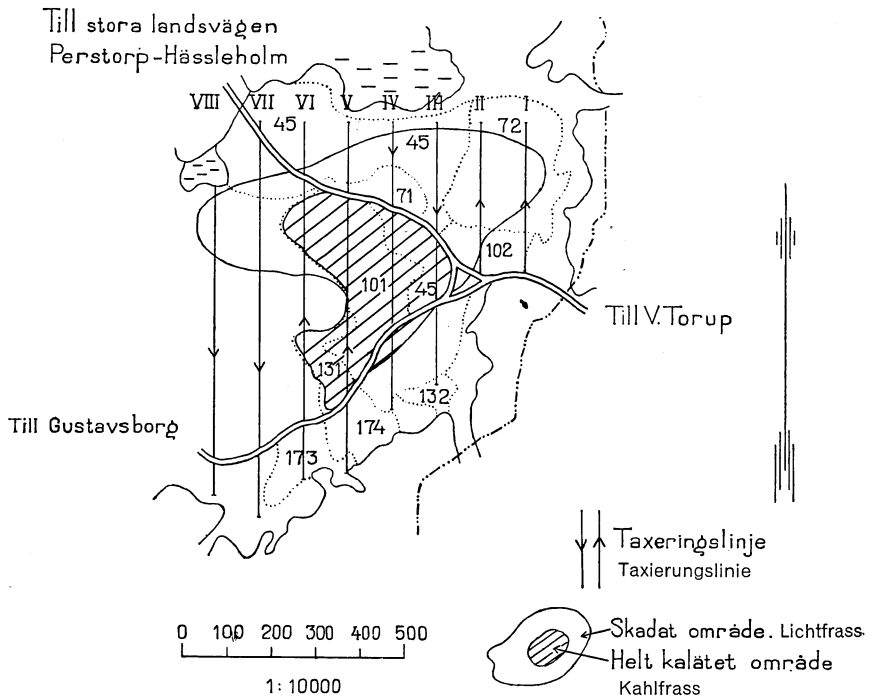


Fig. 6. Karta över ett av lindmätaren härjat område vid Perstorp i Skåne.
Karte über ein von *Erannis defoliaria* befallenes Gebiet bei Perstorp in Skåne.

Tabell 1.

Skadegrad Grad des Schadens	Kritiskt pupptal Anzahl Puppen/m ²	Bokbeståndets ålder Alter des Buchenbestandes
Kalätning (Kahlfrass)	8	50—60 år (Jahre)
»	9	>60 år »
»	7	<50 år »
$\frac{3}{4}$	6	50—60 år »
$\frac{3}{4}$	7	>60 år »
$\frac{3}{4}$	5	<50 år »
$\frac{1}{2}$	4	50—60 år »
$\frac{1}{2}$	5	>60 år »
$\frac{1}{2}$	3	<50 år »
$\frac{1}{4}$	2	50—60 år »
$\frac{1}{4}$	3	>60 år »
$\frac{1}{4}$	1	<50 år »

Härjningar vid Perstorp

I början av juni 1948 inkom meddelande om angrepp på bokskog på mark tillhörig Gustavsbergs Säteri AB i Perstorp. Den 6 juni besöktes det härjade området.

Efter ingående undersökning, varvid bl. a. det kritiska talet klarlades för lindmätaren, beslöts att medels bepudring från helikopter bekämpa skadegöraren. Då en sådan åtgärd fordrar rätt stor förberedelse ansågs tiden för knapp för en bekämpningskampanj varför det beslöts att denna skulle ske följande år.

Vid bepudring med helikopter användes samma metod som vid flygplansbekämpning (jfr Butovitsch 1947). Då man för ballonglinjernas uppläggning behöver inrita på en karta det område som skall bepudras företogs i syfte att fixera detta område under sommaren 1948 en pupptaxering. Denna utfördes 21/7—24/8 varvid det kritiska talet användes som norm vid uppritandet av det område som skulle bepudras.

1949 den 26/5 utfördes bekämpningen, varvid 276 ha behandlades med 4 140 kg DDT motsvarande 15 kg per ha.

Resultatet av bekämpningen var utmärkt.

Härjningar i Knutstorp

Ett område i Kongalund tillhörigt Knutstorps gods undersöktes under år 1948 men ingen pupptaxering företogs. Delvis kalätning förekom här av lindmätaren tillsammans med frostfjärilen. Området hade förut varit angripet av bokspinnaren (jfr Sylvén 1943).

En bepudring med helikopter företogs den 28/5 1949 varvid 168 ha bepudrades. DDT kom även här till användning och doseringen var 15 kg/ha.

För kontroll av bepudringens effektivitet företogs pupptaxering 17—18 augusti 1949.

Härjningar på Konga Prästgård

Efter besök under sommaren 1948 medtogs detta område för bepudring, vilken utfördes samtidigt med bepudringen på Knutstorp den 28/5 1949 varvid 35 ha behandlades med 15 kg/ha.

Sammanfattning

Under åren 1947—1949 härjades lövskogen inom stora delar av södra och mellersta Sverige. Skadegörare voro i huvudsak frostfjärilar (*Cheimatobia brumata* o. *C. fagata*) men även andra fjärilar bidrogo till skadegörelse främst då bokspinnaren (*Dasychira pudibunda*), ekvecklaren (*Tortrix viridana*) och lindmätaren (*Erannis defoliaria*). Särskilt lindmätaren härjade svårt renbestånd av bok under år 1948 på ett par platser i Skåne.

Omfattande undersökningar visade att fortsatta angrepp var att vänta under år 1949 varför en bekämpning av arten förordades.

Lindmätaren förekommer över hela södra och mellersta Sverige upp till södra Dalarna och Gästrikland. Den börjar svärma under september månad och kan hålla på långt in i november.

De vinglösa honorna uppsöka efter parning icke, som uppgivits i handböcker, grenarna för att lägga äggen vid knopparna, utan äggen lägges nere på stammen vid kronbasen och vid basen av grövre grenar. De flesta äggen förekommo instuckna i en mossart *Weissia (Ulota) bruchii* eller under larven *Parmelia physodes* L.

Efter övervintring kläckas äggen vid knoppsprickningen och de nykläckta larverna som är mycket aktiva vandra upp i kronan. Försök ha visat att larverna kunna vandra en sträcka av 10 cm på en minut och de skulle sålunda kunna från kronbasen vandra ut till knopparna på en dag.

Larverna angripa olika växter och utom de i litteraturen nämnda fruktträd, valnöt, ek, lind, alm, avenbok, björk, bok, rönn, oxbär, hagtorn, slån och rosor ha följande angripits: vide, hallon, skogsstjärna, harsyra, blåbär och örnbräken. Dessutom ha gnag på de nya, ej helt förvedade skotten iakttagits.

Spridningen torde helt få tillskrivas larverna, som genom sin rörlighet vandra från träd till träd. Honorna ha ju på grund av sin vinglöshet och äggtunga kropp svårt att vandra långa stycken.

I slutet av juni i södra Sverige gå larverna ned i marken. 1—3 cm djupt i jorden under förnan göra larverna en håla och i denna förpuppa de sig. Puporna ligga i huvudsak inom kronans projektion.

Som rovdjur på lindmätaren uppträdde *Calosoma inquisitor* L. Både larv och skalbagge angripa fjärilslarverna och inom de hårdast angripna områdena i Perstorp påträffades per m² 4 skalbaggar och 10 larver. Andra carabider, som förekommo talrikt inom de härjade områdena, voro *Carabus hortensis* L. och *Carabus nemoralis* Müll. Talrikt förekom även den på fjärilslarver levande skinnbaggen, *Xylodrepa 4-punctata* Schrb. Vanlig var även larven till *Calymnia trapezina* L. Denna flyarts larver uppträda som rovdjur vid massuppträdande

av fjärilslarver och vid försök visade det sig, att en *C. trapezina*-larv på en timme kunde förtära en fullvuxen lindmätarlarv.

Inom lindmätarens angreppsområde var särskilt en parasitstekel av släktet *Agrypon* (Ichneumonidae) vanlig men en undersökning av pupporna 1948 visade ej större parasiteringsprocent än 5,7.

Ett fåtal puppor voro angripna av svamp, *Isaria crassa* Pers.

Under 1948 utfördes omfattande taxeringar, för att man skulle kunna ställa en prognos, varvid metodiken i stort sett var följande. För taxeringen användes lag om vartdera 3 man. Av dessa var en lagledare, kompassgångare och protokollförare, de återstående utförde provyteundersökningar och längdmätningen.

Över det angripna området uppgingos parallella linjer med 100 m inbördes avstånd. På varje linje upptogs provytor av 100×50 cm storlek och med ett inbördes avstånd av 50 m. Varje provyta undersöktes noggrant på följande sätt: först avlägsnades förnan försiktigt, sedan uppluckrades jorden med små hackor till ett djup av 5 cm varefter jorden finfördelades med händerna och undersöktes noggrant flera gånger.

Alla puppor och puppskal räknades och tillvaratogs samt antecknades i ett protokoll. Dessutom antecknades skadegrad, ev. rovdjur m. m.

På en karta (se fig. 6) inlades dessutom taxeringslinjer och provytor, därjämte inritades områden med olika skadegrad: $\frac{4}{4}$ (kalätet) $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{1}{4}$ av bladskruden aväten samt oskadad skog. Vid jämförelse mellan skadegrad och tomma puppskal erhöll man sedan det antal puppor som erfordras för en kalätning, resp. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ och $\frac{1}{4}$ ätning.

Resultatet av taxeringarna visade att 8 friska lindmätarpuppor/m² är det »kritiska talet» för ett bokbestånd av 50—60 år och med genomsnittlig kubikmassa av ca 150 m³/ha (jfr tabell I).

Då taxering visade att fortsatta härjningar var att vänta för ett område med bokskog i Perstorp, omfattande 276 ha, ett i Knutstorp omfattande 168 ha och ett på Konga prästgård utgörande 35 ha flygbepudrades dessa hotade trakter under tiden 26/5—28/5 1949 varvid en dosering av 15 kg DDT/ha användes. Efterkontroll visade att bekämpningen helt lyckats.

Litteratur

- BARBEY, A.: Une Invasion de l'Arpenteuse défoliée. Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique. Bruxelles 1928.
- BUTOVITSCH, V.: Redogörelse för flygbekämpningskampanjen mot tallmätaren under åren 1944—1945. Medd. från Statens Skogsforskningsinstitut, Band 35, Stockholm 1946.
- ESCHERICH, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas 19.
- GÄBLER, H.: Nadelmasse und kritische Eizahlen der Nonne für Fichte und Kiefer. — Forstwissenschaftliches Centralblatt 63, Berlin 1941.
- LANGENKAMPF, R.: Lärchenblattwespenfrass in Holstein. — Forstarchiv 10, Hannover 1934.

- SYLVÉN, E.: Bokspinnaren, *Dasychira pudibunda* L., en storätare på bok. Fauna och Flora 1943.
- WELLENSTEIN, G.: Überwachung der Nonne und Vorhersage ihrer Massenvermehrung. — Monographien zur angewandten Entomologie 15, Berlin 1942.
- WOLFF, M.: Die kritische Zahl der beim Probesuchen gefundenen Blattwespenconos. — Der Deutsche Forstwirt. Berlin 1935.
- WOLFF, M., und KRAUSSE, A.: Die forstlichen Lepidopteren 1922.

Zusammenfassung

Studien über den grossen Frostspanner (*Erannis defoliaria* L.) und dessen Auftreten in Skåne im Jahre 1948

In den Jahren 1947—49 wurden die Laubwälder in grossen Gebieten von Süd- und Mittelschweden durch Schädlingsfrass schwer heimgesucht. Als Hauptschädlinge können die beiden Kl. Frostspanner *Cheimatobia brumata* und *Ch. fagata* genannt werden, aber auch andere Schmetterlinge, wie vor allem der Buchenspinner — *Dasychira pudibunda* —, der Eichenwickler — *Tortrix viridana* —, und der Gr. Frostspanner — *Erannis defoliaria* trugen ihren nicht unbedeutenden Teil zur Verheerung bei. Besonders schwere Schäden richtete der Gr. Frostspanner in Reinbuchenbeständen an einigen Stellen in Skåne im Jahre 1948 an.

Ausgiebige Untersuchungen liessen auf einen fortdauernden Befall im Jahre 1948 schliessen, so dass eine Bekämpfung der Arten vorbereitet wurde.

Der Gr. Frostspanner kommt in ganz Süd- und Mittelschweden bis hinauf nach Süd-Dalekarlien und Gästrikland vor. Die Schwärmezeit beginnt im September und kann bis hinein in den November dauern.

Die flügellosen Weibchen suchen nach der Kopulation nicht, wie in der Literatur angegeben, Zweige auf, um dort die Eier an den Knospen abzulegen, sondern diese werden vielmehr am Stamm an der Kronenbasis und an der Basis stärkerer Zweige abgelegt. Die meisten Eier werden in die Moosart *Weissia (Ulota) bruchii* oder unter die Flechte *Parmelia physodes* L. gesteckt.

Nach der Überwinterung schlüpfen die Raupen beim Treiben der Blätter und die frisch geschlüpften, recht aktiven Raupen wandern hinauf in die Kronen. Versuche haben gezeigt, dass die Raupen eine Strecke von 10 cm in einer Minute zurückzulegen vermögen, und so an einem Tage von der Kronenbasis bis hinauf in die Knospen wandern können.

Die Raupen befallen verschiedene Gewächse und ausser den in der Literatur genannten Obstbäumen Walnuss, Eiche, Linde, Ulme, Hainbuche, Birke, Buche, Eberesche, Steinmispel, Hagedorn, Schlehe und Rosen sind weiter folgende Pflanze befallen worden: Weide, Himbeere, Blaubeere, Adlerfarn und *Oxalis acetosella*. Ausserdem ist Frass an den frischen, noch nicht ganz verholzten Trieben von Buchen beobachtet worden.

Da die eischweren, flügellosen Weibchen nicht lange Strecken zurücklegen können, ist die Ausbreitung von *Erannis defoliaria* lediglich den Raupen zuzuschreiben, die von Baum zu Baum wandern.

In Südschweden gehen die Raupen Ende Juni in den Boden, um sich dort 1—3 cm tief in einem Loch zu verpuppen. Die Puppen liegen zum überwiegenden Teil im Bereiche der Baumkronen.

Als Räuber des Grossen Frostspanners trat *Calosoma inquisitor* L. auf. Sowohl Larven als auch Käfer vertilgten die Schmetterlingsraupen, und in dem am stärksten befallenen Gebiet in Perstorp wurden durchschnittlich 4 Käfer und 10 Larven pro m² angetroffen. Andere Carabiden, die zahlreich in den Befallsgebieten vorkamen, sind *Carabus hortensis* L. und *Carabus nemoralis* Müll. Häufig kam auch der von Schmetterlingsraupen lebende Aaskäfer *Xylodrepa 4-punctata* Schrb. vor; ebenso verbreitet waren auch die Raupen von *Calymnia trapezina* L. Diese Ulmen-eulenraupen traten recht stark als Räuber beim Massenvorkommen von Schmetterlingsraupen auf und Versuche zeigten, dass eine *C. trapezina*- Raupe in einer Stunde eine voll ausgewachsene Frostspannerraupe zu verzehren vermag.

Im Befallsgebiet des Gr. Frostspanners war besonders eine Schlupfwespe von der Gattung *Agrypon* (Ichneumonidae) gewöhnlich, eine Untersuchung der Puppen im Jahre 1948 zeigte jedoch, dass das Parasitierungsprozent nicht höher als 5,7 war.

Eine Anzahl Puppen waren von dem Pilz *Isaria crassa* Pers. befallen.

Um eine genaue Prognose stellen zu können, wurden im Jahre 1948 umfassende Taxierungen durchgeführt, wobei folgende Methodik angewendet wurde: Für die Taxierungen wurden Kolonnen von je 3 Mann eingesetzt, die die Probeflächenuntersuchungen und Längenmessungen vornahmen und aus einem Kolonnenführer, einem Kompassgänger und einem Protokollführer bestanden. Über die befallenen Gebiete gingen Parallellinien mit je 100 m Abstand, auf denen 100 × 50 cm grosse Probeflächen mit einem Abstand von je 50 m angelegt wurden, die dann auf folgende Weise genau untersucht wurden: zuerst wurde die Bodenstreu vorsichtig abgehoben, danach der Boden mit kleinen Hacken bis zu einer Tiefe von 5 cm aufgelockert, wonach die Erde mit den Händen fein verteilt und mehrere Male genau untersucht wurde.

Sämtliche Puppen und Puppenhülsen wurden gesammelt, gezählt und in einem Protokoll vermerkt. Ausserdem wurde der Grad des Schadens, Vorkommen von Raubinsekten u. a. m. notiert.

In einer Karte (s. Fig. 6) sind Taxierungslinien und Probeflächen sowie verschiedene Befallsgrade in den Gebieten eingezeichnet: $\frac{1}{4}$ (Kahlfrass), $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ gefressene Blattfläche sowie nicht befallener Wald. Beim Vergleich zwischen Befallsgrad und Zahl der leeren Puppenhülsen konnte man später die Anzahl der Puppen bestimmen, die für einen Kahlfrass resp. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Frass verantwortlich ist.

Als Resultat der Taxierungen ergab sich die kritische Zahl 8 gesunde *E. defoliaria*-Puppen/m² für einen 50—60 jährigen Buchenbestand mit einer durchschnittlichen Kubikmasse von ca 150 m³/ha (vergl. Tabelle I).

Da die Taxierungen zeigten, dass der Befall für ein 276 ha grosses Buchenwaldrevier in Perstorp, 168 ha in Knutstorp und 35 ha im Konga prästgård fort dauern würde, wurde in diesen bedrohten Gebieten in der Zeit von 26.—28.5.1949 eine Flugzeugbestäubung durchgeführt, wobei eine Dosierung von 15 kg DDT/ha zur Anwendung kam. Erfolgskontrollen zeigten gute Resultate der Bekämpfung.